

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра САПР

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
по дисциплине «Сети ЭВМ»
Тема: Настройка маршрутизируемой среды

Студент гр. 1302	_____	Новиков Г.В.
Студент гр. 1302	_____	Безруков П.М.
Преподаватель	_____	Горячев А.В.

Санкт-Петербург
2024

Цель работы.

Настройка маршрутизируемой среды.

Задание.

Поработать с маршрутизацией, адресами и несколькими компьютерами в одной сети.

Ход выполнения работы.

1. Подготовим к выполнению работы виртуальную машину SRV1. Для этого до запуска машины добавим к виртуальной машине SRV1 еще один сетевой адаптер. Подключим его к физическому сетевому интерфейсу. В файле конфигурации изменим MAC адрес этого сетевого адаптера, установив две последние цифры в соответствии с номером рабочего места, в нашем случае 01

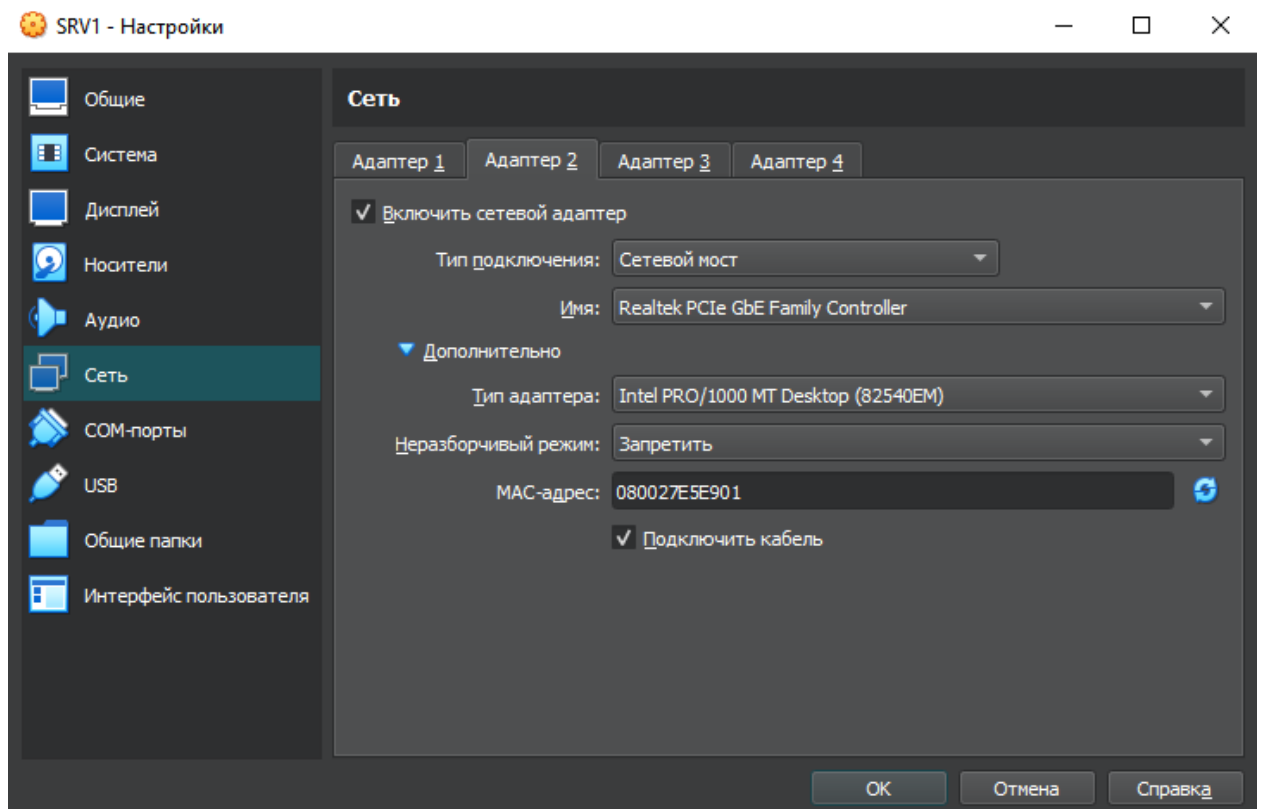


Рис. 1. SRV1

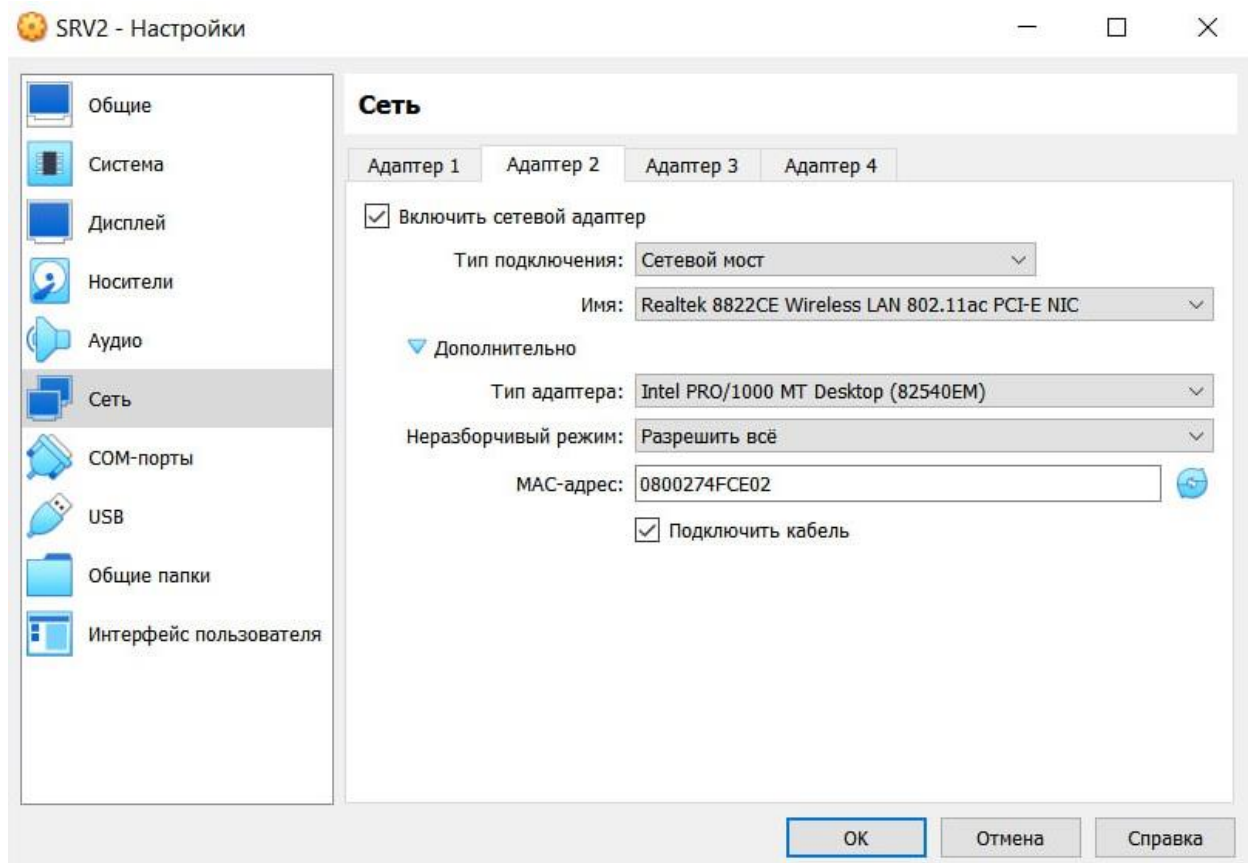


Рис. 2. SRV2

2. Запустим виртуальные машины и переименуем их, добавив к их текущим именам суффикс, представляющий номер рабочего места

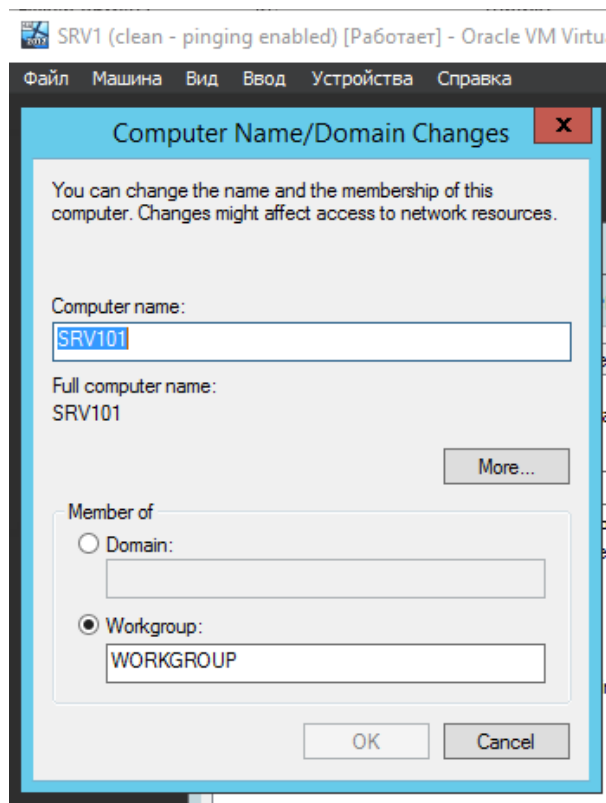


Рис. 3. SRV101

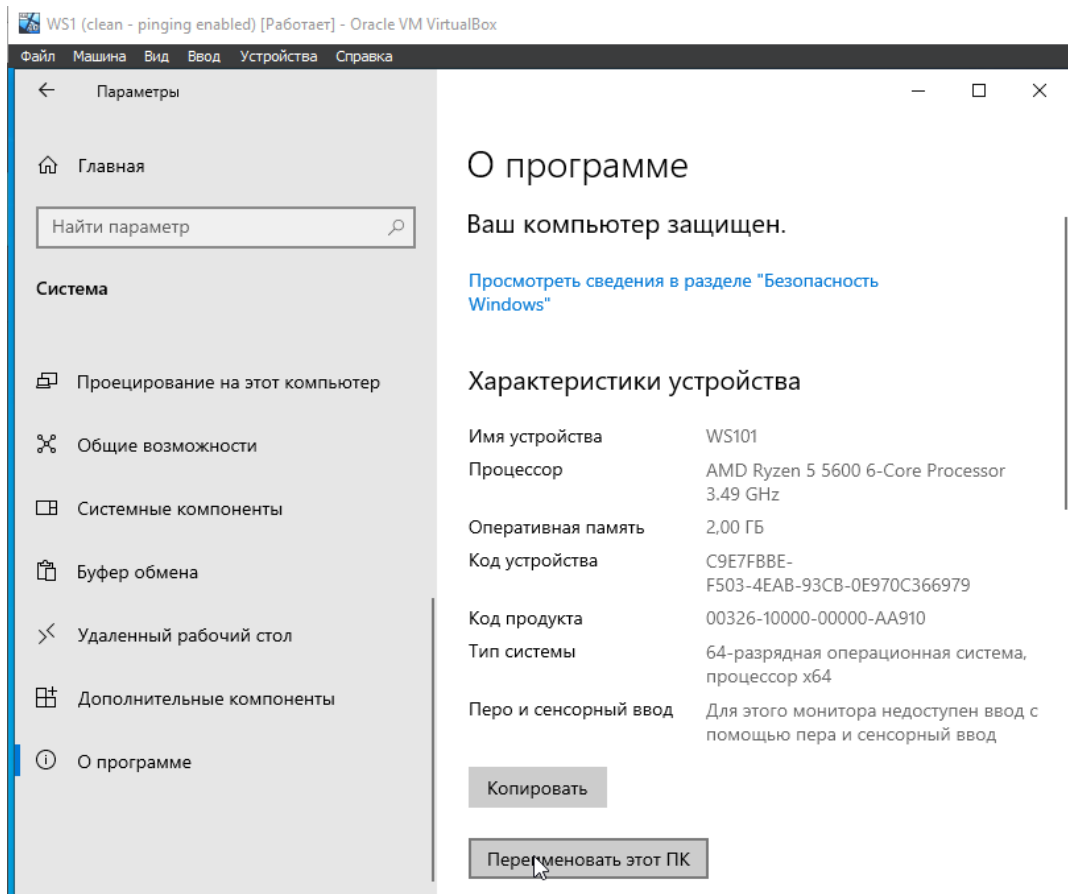


Рис. 4. WS101

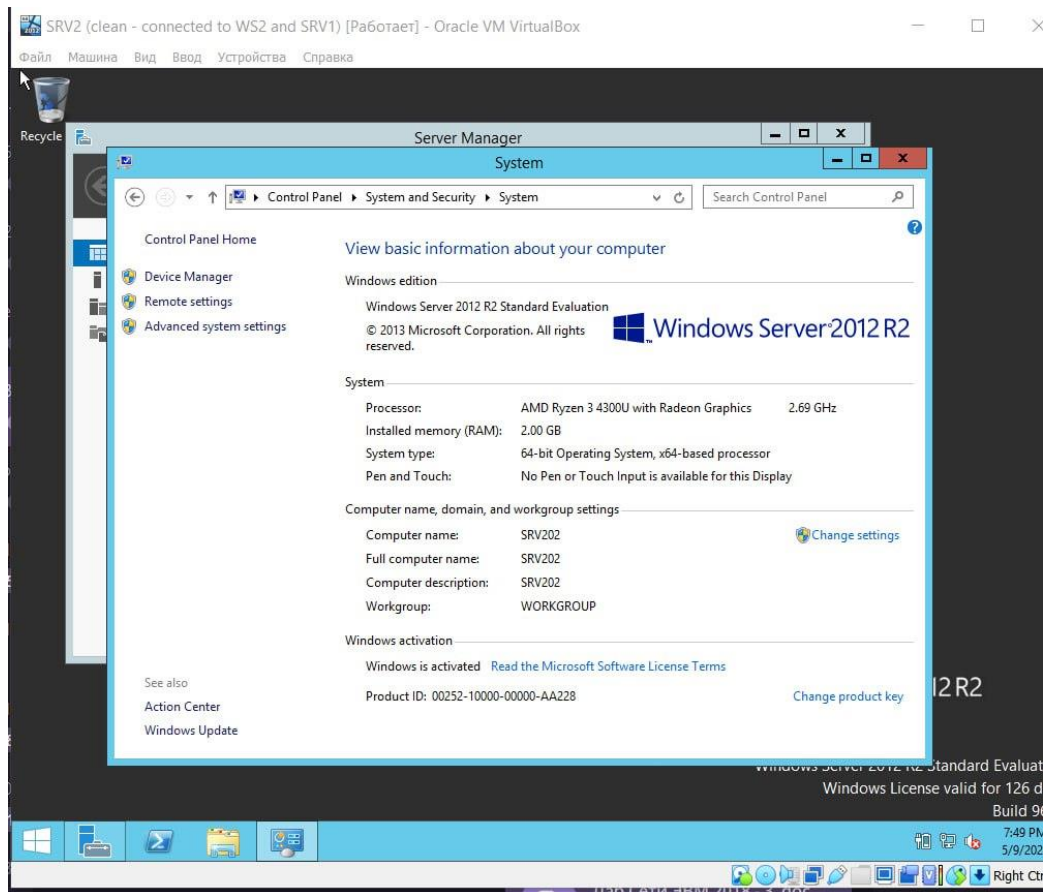


Рис. 5. SRV202

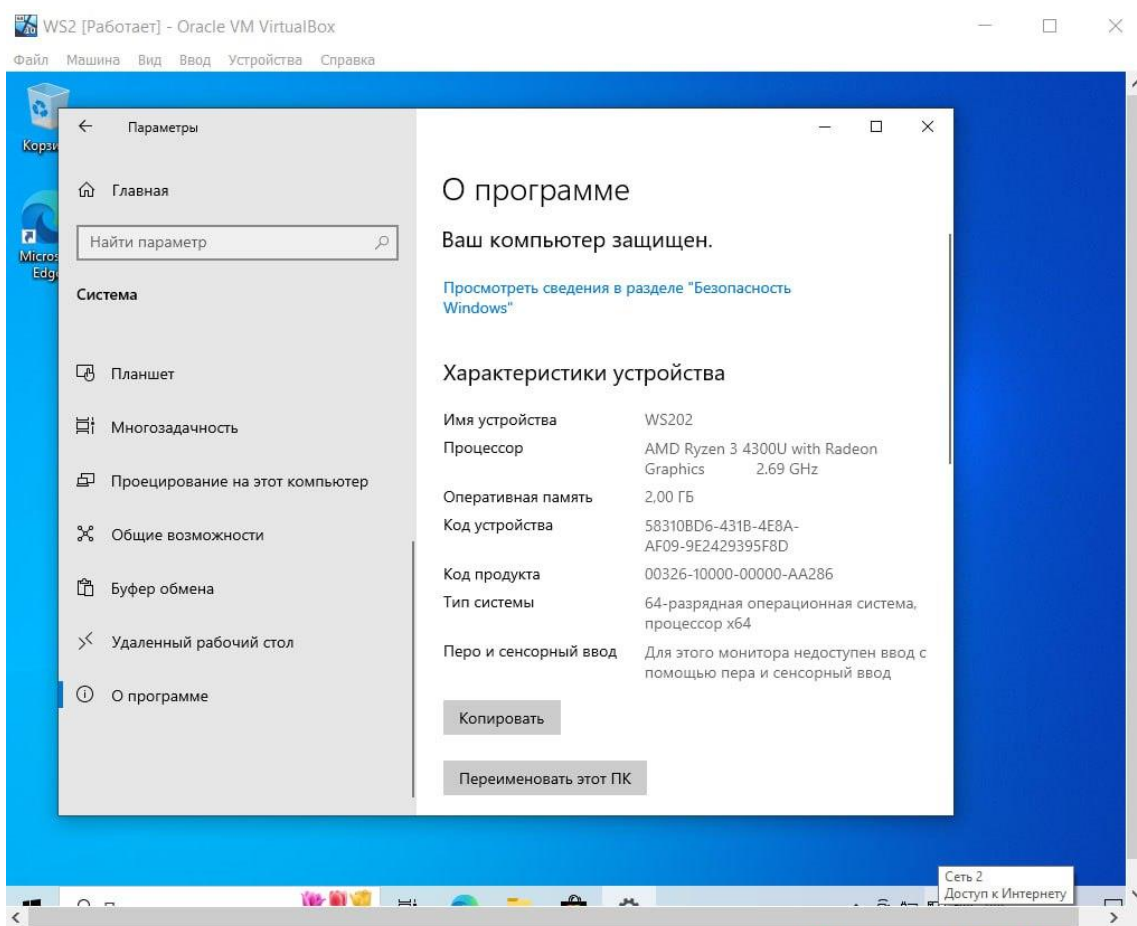


Рис. 6. WS202

3. Изменим сетевой адрес на интерфейсе, подключенном к сети учебного класса. Зададим адрес 172.16.0.X, где X – номер рабочего места. Изменим сетевой адрес на интерфейсе, подключенном к внутренней сети. Зададим адрес 192.168.X.1, где X – номер рабочего места. Затем перегрузим SRV

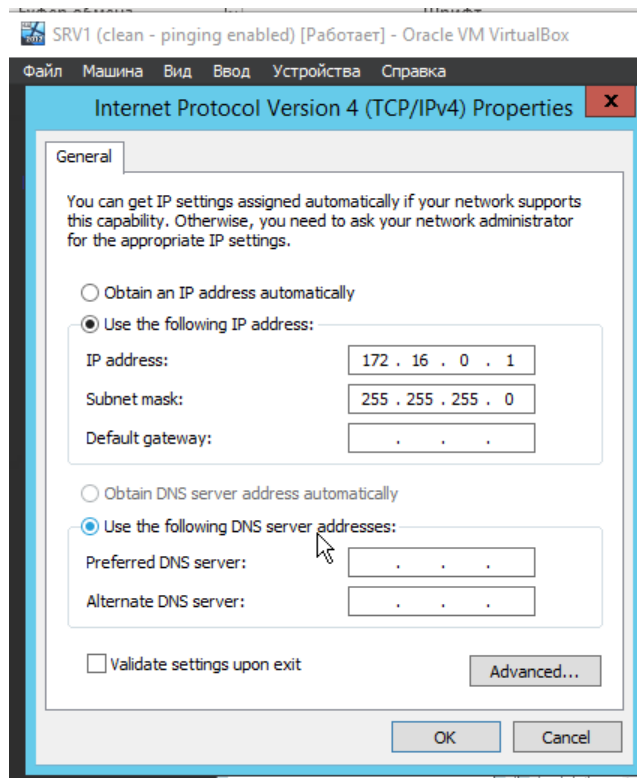


Рис. 7. SRV1 адаптер 1

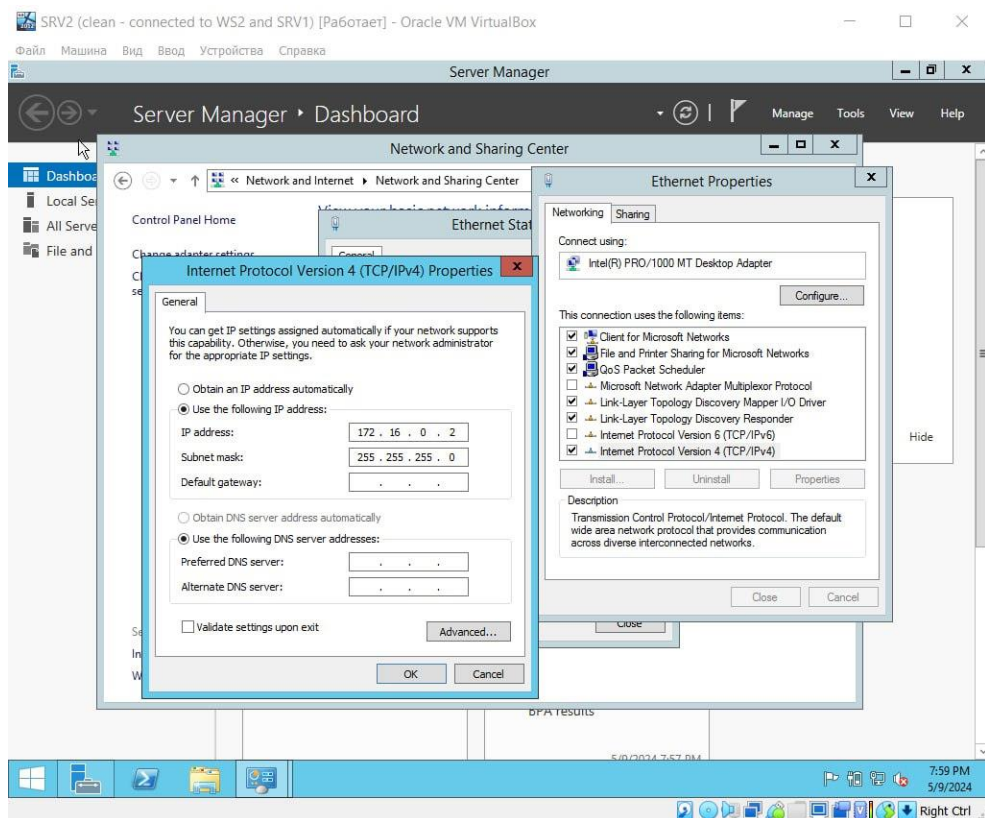


Рис. 8. SRV2 адаптер 2

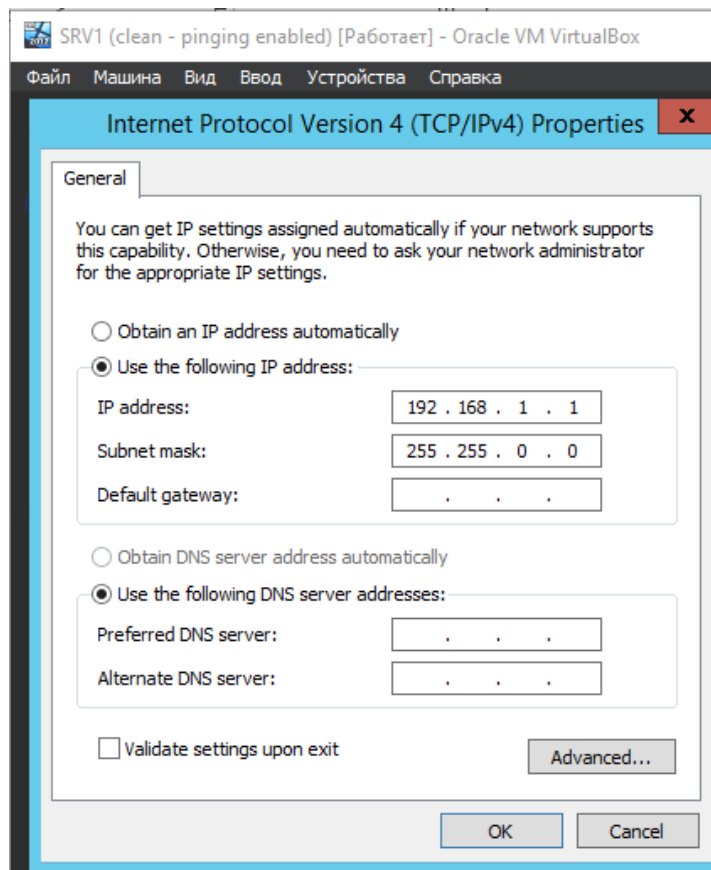


Рис. 9. SRV1 адаптер 1

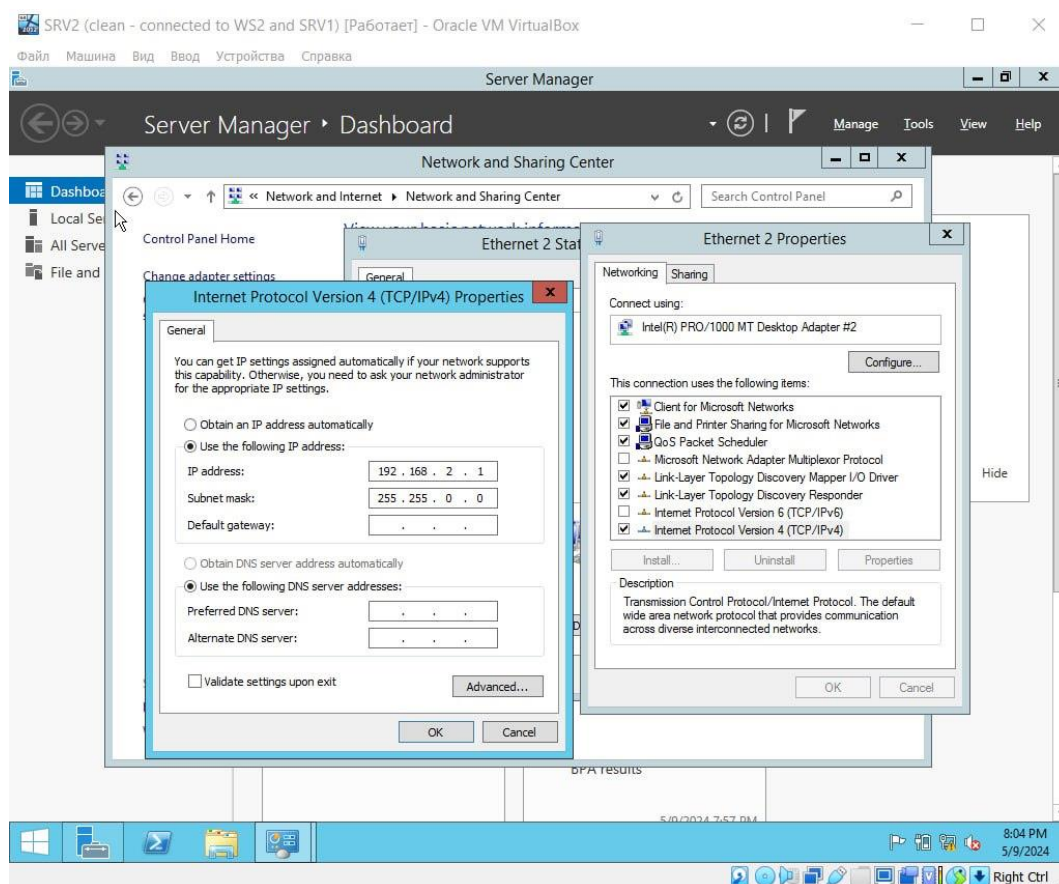


Рис. 10. SRV2 адаптер 2

4. На рабочей станции изменим сетевой адрес на интерфейсе. Зададим адрес 192.168.X.2, где X – номер рабочего места. Установим в качестве шлюза по умолчанию 192.168.X.1. Затем перегрузим рабочую станцию

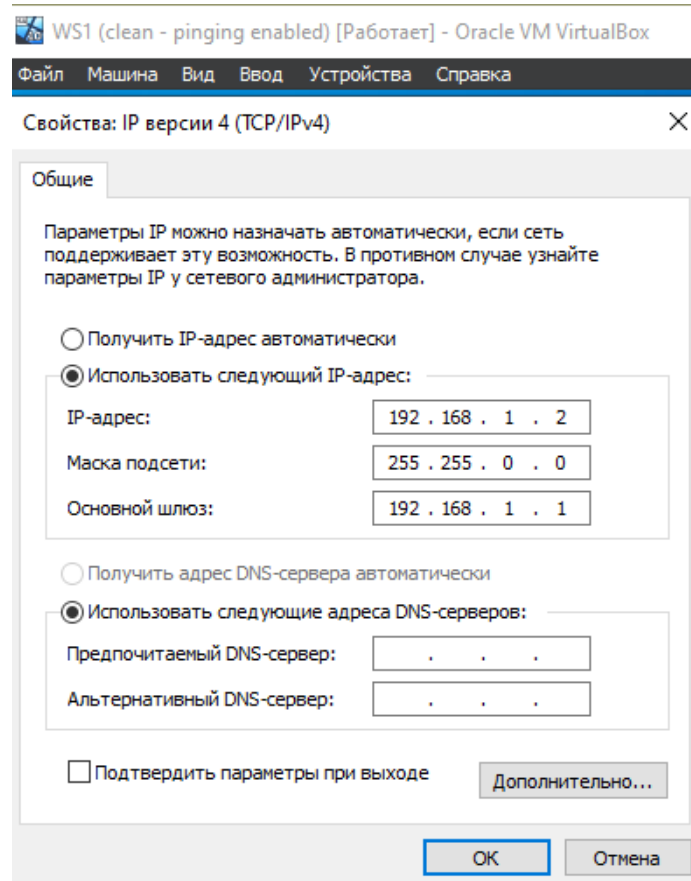


Рис. 11. WS1

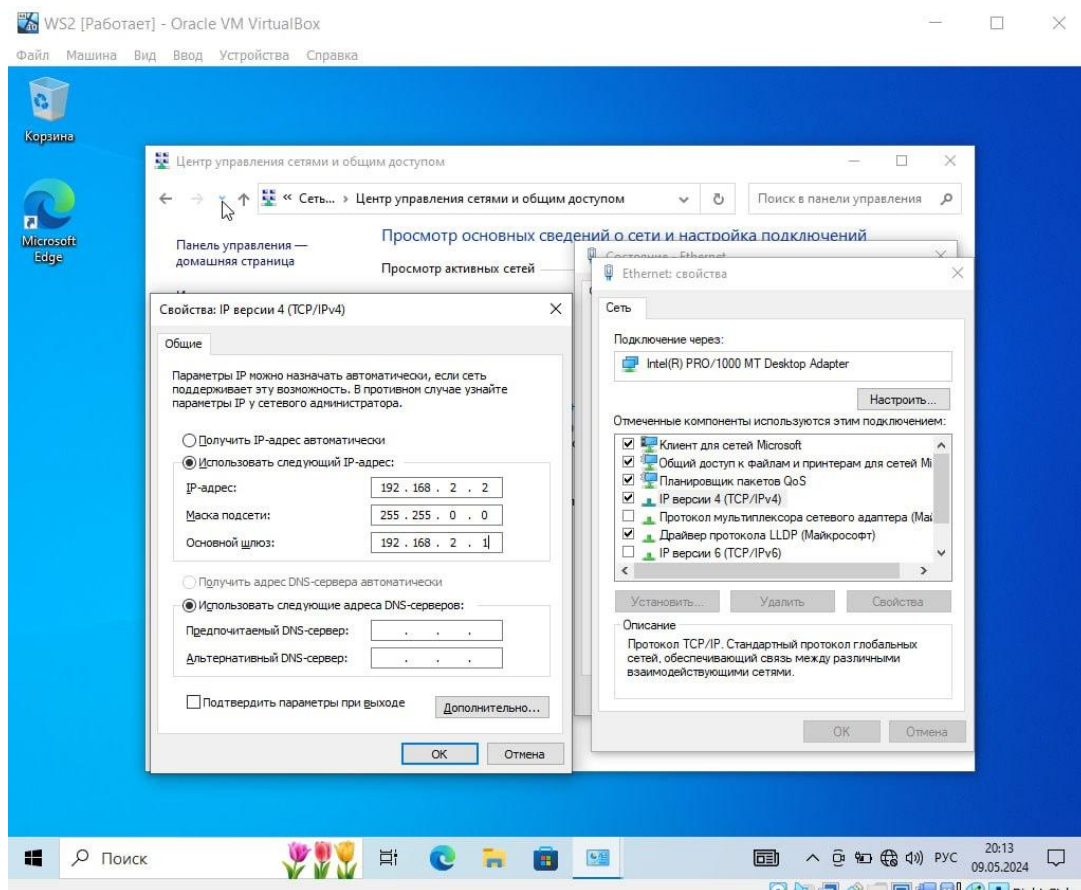


Рис. 12. WS2

5. На рабочей станции проверим таблицу маршрутизации (Route Print), убедимся в наличии маршрутизатора по умолчанию.

```
WS1 (connected to SRV1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
cmd: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\novik>route print

=====
Список интерфейсов
14...08 00 27 08 b5 91 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
=====

IPv4 таблица маршрута
=====
Активные маршруты:
Сетевой адрес      Маска сети      Адрес шлюза      Интерфейс      Метрика
0.0.0.0            0.0.0.0         192.168.1.1      192.168.1.2    281
127.0.0.0          255.0.0.0       On-link          127.0.0.1      331
127.0.0.1          255.255.255.255 On-link          127.0.0.1      331
127.255.255.255    255.255.255.255 On-link          127.0.0.1      331
192.168.0.0        255.255.0.0     On-link          192.168.1.2    281
192.168.1.2        255.255.255.255 On-link          192.168.1.2    281
192.168.255.255    255.255.255.255 On-link          192.168.1.2    281
224.0.0.0          240.0.0.0       On-link          127.0.0.1      331
224.0.0.0          240.0.0.0       On-link          192.168.1.2    281
255.255.255.255    255.255.255.255 On-link          127.0.0.1      331
255.255.255.255    255.255.255.255 On-link          192.168.1.2    281
=====
Постоянные маршруты:
Сетевой адрес      Маска      Адрес шлюза      Метрика
0.0.0.0            0.0.0.0     192.168.1.1     По умолчанию
=====

IPv6 таблица маршрута
```

Рис. 13. WS1 route print

```
WS2 (Снимок 2) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\novik>ping SRV101
При проверке связи не удалось обнаружить узел SRV101.
Проверьте имя узла и повторите попытку.

C:\Users\novik>ROUTE PRINT
=====
Список интерфейсов
4...08 00 27 27 53 ea .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
=====

IPv4 таблица маршрута
=====
Активные маршруты:
Сетевой адрес      Маска сети      Адрес шлюза      Интерфейс      Метрика
0.0.0.0            0.0.0.0         192.168.2.1      192.168.2.2    281
127.0.0.0          255.0.0.0       On-link          127.0.0.1      331
127.0.0.1          255.255.255.255 On-link          127.0.0.1      331
127.255.255.255    255.255.255.255 On-link          127.0.0.1      331
192.168.0.0         255.255.0.0     On-link          192.168.2.2    281
192.168.2.2         255.255.255.255 On-link          192.168.2.2    281
192.168.255.255    255.255.255.255 On-link          192.168.2.2    281
224.0.0.0          240.0.0.0       On-link          127.0.0.1      331
224.0.0.0          240.0.0.0       On-link          192.168.2.2    281
255.255.255.255    255.255.255.255 On-link          127.0.0.1      331
255.255.255.255    255.255.255.255 On-link          192.168.2.2    281
=====
Постоянные маршруты:
Сетевой адрес      Маска      Адрес шлюза      Метрика
0.0.0.0            0.0.0.0     192.168.2.1     По умолчанию
=====
```

Рис. 14. WS2 route print

6. Командой Ping проверим доступность сервера

```
WS1 (connected to SRV1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\novik>
C:\Users\novik>ping SRV101

Обмен пакетами с SRV101 [192.168.1.1] с 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.1.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.1.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.1.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.1.1: число байт=32 время<1мс TTL=128

Статистика Ping для 192.168.1.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

C:\Users\novik>
```

Рис. 15. WS1 ping SRV101

```
WS2 (Снимок 2) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4291]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.

C:\Users\novik>ping SRV202

Обмен пакетами с SRV202 [192.168.2.1] с 32 байтами данных:
МиксОтвет от 192.168.2.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
ЕОтвет от 192.168.2.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.2.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.2.1: число байт=32 время<1мс TTL=128

Статистика Ping для 192.168.2.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

C:\Users\novik>
```

Рис. 16. WS2 ping SRV202

7. Командой Ping проверим доступность сервера коллег (недоступен)

```
WS1 (connected to SRV1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\novik>ping 172.16.0.2

Обмен пакетами с 172.16.0.2 по с 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.

Статистика Ping для 172.16.0.2:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4
    (100% потерь)

C:\Users\novik>
```

Рис. 17. WS101 ping SRV202

```
WS1 (ip configured) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\novik>ping 172.16.0.1

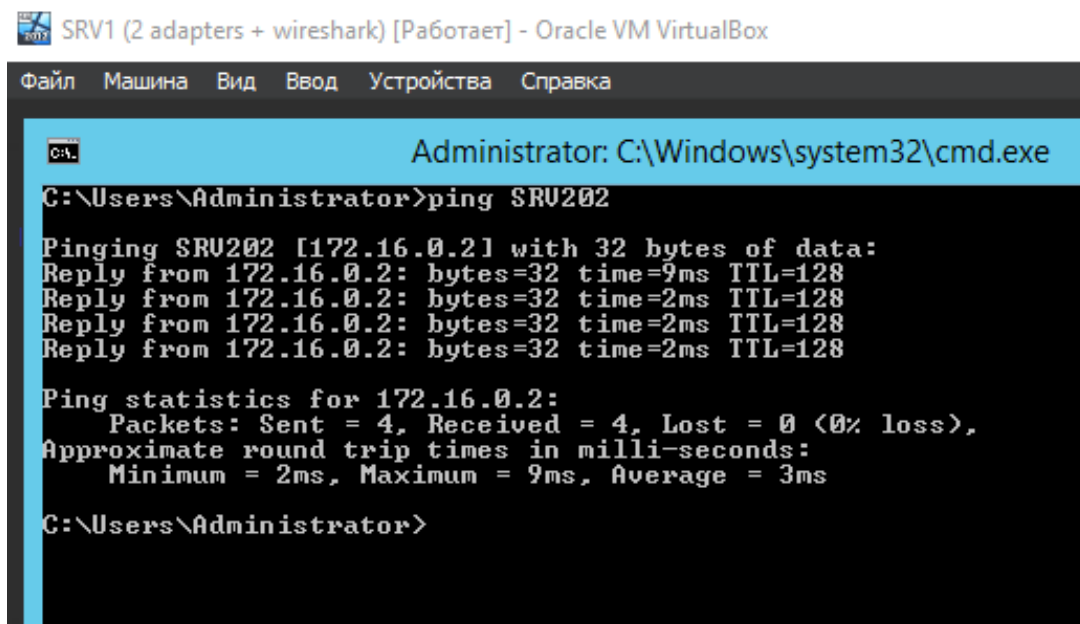
Обмен пакетами с 172.16.0.1 по с 32 байтами данных:
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.

Статистика Ping для 172.16.0.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4
    (100% потерь)

C:\Users\novik>
```

Рис. 18. WS202 ping SRV101

8. С сервера командой Ping проверим доступность сервера коллег (доступен). Проверим таблицу маршрутизации сервера (Route Print)



```
SRV1 (2 adapters + wireshark) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe

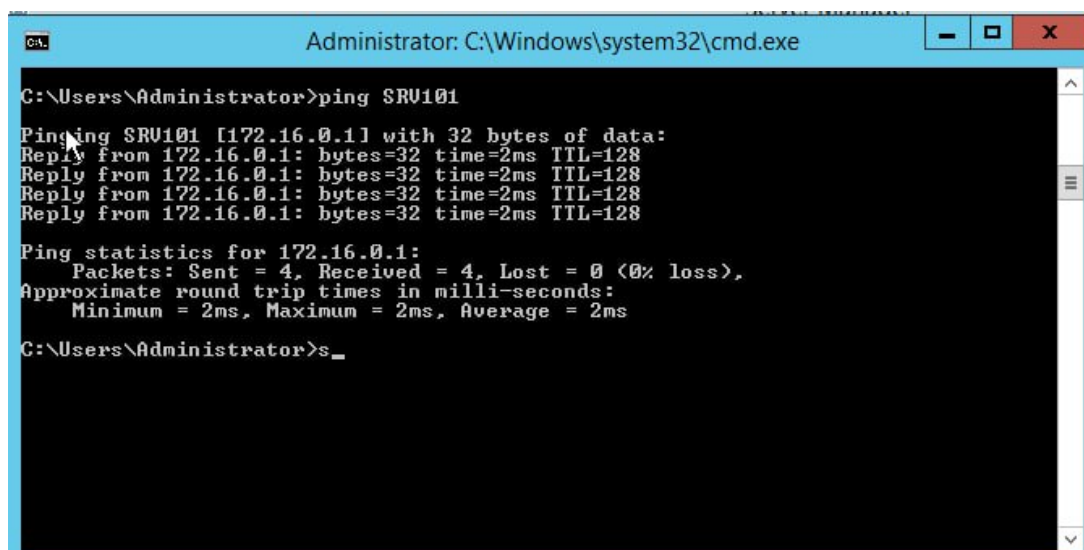
C:\Users\Administrator>ping SRV202

Pinging SRV202 [172.16.0.2] with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.0.2: bytes=32 time=9ms TTL=128
Reply from 172.16.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 172.16.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 172.16.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 9ms, Average = 3ms

C:\Users\Administrator>
```

Рис. 19. SRV1 ping SRV202



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Administrator>ping SRV101

Pinging SRV101 [172.16.0.1] with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 172.16.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 172.16.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 172.16.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

C:\Users\Administrator>s_
```

Рис. 20. SRV2 ping SRV101

```
SRV1 (2 adapters + wireshark) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Administrator>route print

Interface List
13...08 00 27 e5 e9 01 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter #2
12...08 00 27 80 b5 01 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
14...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
15...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2

IPv4 Route Table
Active Routes:
Network Destination    Netmask          Gateway           Interface        Metric
127.0.0.0              255.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
127.0.0.1              255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
127.255.255.255        255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
172.16.0.0             255.255.255.0    On-link          172.16.0.1        266
172.16.0.1             255.255.255.255  On-link          172.16.0.1        266
172.16.0.255           255.255.255.255  On-link          172.16.0.1        266
192.168.0.0            255.255.255.0    On-link          192.168.1.1        266
192.168.1.1            255.255.255.255  On-link          192.168.1.1        266
192.168.255.255        255.255.255.255  On-link          192.168.1.1        266
224.0.0.0              240.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
224.0.0.0              240.0.0.0        On-link          192.168.1.1        266
224.0.0.0              240.0.0.0        On-link          172.16.0.1        266
255.255.255.255        255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
255.255.255.255        255.255.255.255  On-link          192.168.1.1        266
255.255.255.255        255.255.255.255  On-link          172.16.0.1        266

Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
Active Routes:
If Metric Network Destination      Gateway
1 306 ::1/128 On-link
1 306 ff00::/8 On-link

Persistent Routes:
None

C:\Users\Administrator>
```

Рис. 21. SRV1 route print

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Administrator>route print

Interface List
14...08 00 27 4f ce 02 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter #2
12...08 00 27 8c a2 02 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
13...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
15...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2

IPv4 Route Table
Active Routes:
Network Destination    Netmask          Gateway           Interface        Metric
127.0.0.0              255.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
127.0.0.1              255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
127.255.255.255        255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
172.16.0.0             255.255.255.0    On-link          172.16.0.2        266
172.16.0.2             255.255.255.255  On-link          172.16.0.2        266
172.16.0.255           255.255.255.255  On-link          172.16.0.2        266
192.168.0.0            255.255.255.0    On-link          192.168.2.1        266
192.168.2.1            255.255.255.255  On-link          192.168.2.1        266
192.168.255.255        255.255.255.255  On-link          192.168.2.1        266
224.0.0.0              240.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
224.0.0.0              240.0.0.0        On-link          192.168.2.1        266
224.0.0.0              240.0.0.0        On-link          172.16.0.2        266
255.255.255.255        255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
255.255.255.255        255.255.255.255  On-link          192.168.2.1        266
255.255.255.255        255.255.255.255  On-link          172.16.0.2        266

Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
Active Routes:
If Metric Network Destination      Gateway
1 306 ::1/128 On-link
14 266 fe80::/64 On-link
14 266 fe80::649b:c6d:7f26:6778/128 On-link
1 306 ff00::/8 On-link
14 266 ff00::/8 On-link

Persistent Routes:
None

C:\Users\Administrator>
```

Рис. 22. SRV2 route print

9. На сервере инициализируем RRAS. Выберем режим только маршрутизации

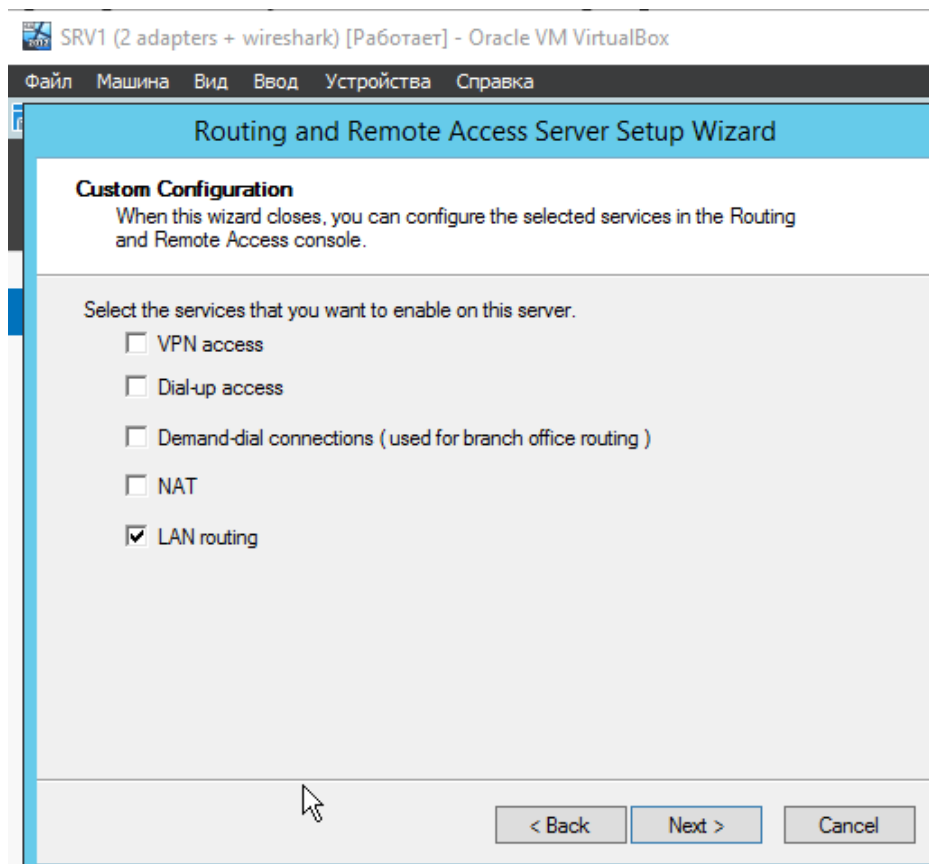


Рис. 23. Инициализация RRAS

10. На рабочей станции командой ping проверим доступность сервера коллег (доступен)

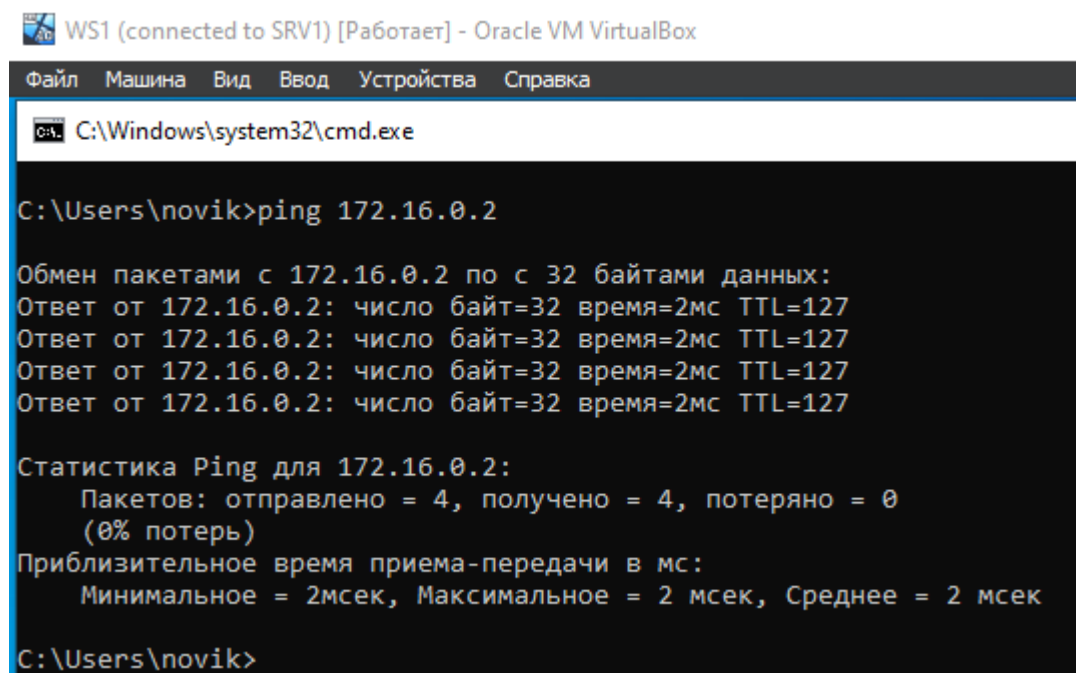


Рис. 24. WS101 ping 172.16.0.2 (SRV202)

WS1 (ip configured) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\novik>ping 172.16.0.1

Обмен пакетами с 172.16.0.1 по с 32 байтами данных:
Ответ от 172.16.0.1: число байт=32 время=5мс TTL=127
Ответ от 172.16.0.1: число байт=32 время=2мс TTL=127
Ответ от 172.16.0.1: число байт=32 время=2мс TTL=127
Ответ от 172.16.0.1: число байт=32 время=2мс TTL=127

Статистика Ping для 172.16.0.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 2мсек, Максимальное = 5 мсек, Среднее = 2 мсек

C:\Users\novik>
```

Рис. 25. WS202 ping 172.16.0.1 (SRV101)

SRV1 (Can ping other server from WS101) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

Capturing from Ethernet

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=19/4864, ttl=128 (reply in 4)
2	0.006108	PcsCompu_80:b5:01	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.1.2? Tell 192.168.1.1
3	0.006220	PcsCompu_08:b5:91	PcsCompu_80:b5:01	ARP	60	192.168.1.2 is at 08:00:27:08:b5:91
4	0.006226	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=19/4864, ttl=127 (request in...
5	1.010107	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=20/5120, ttl=128 (reply in 6)
6	1.012157	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=20/5120, ttl=127 (request in...
7	2.026122	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=21/5376, ttl=128 (reply in 8)
8	2.028022	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=21/5376, ttl=127 (request in...
9	3.041362	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=22/5632, ttl=128 (reply in 10)
10	3.043740	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=22/5632, ttl=127 (request in...
11	4.916899	PcsCompu_08:b5:91	PcsCompu_80:b5:01	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.2
12	4.916912	PcsCompu_80:b5:01	PcsCompu_08:b5:91	ARP	42	192.168.1.1 is at 08:00:27:08:b5:01

Рис. 26. SRV101 внутренний интерфейс (192.168.1.1)

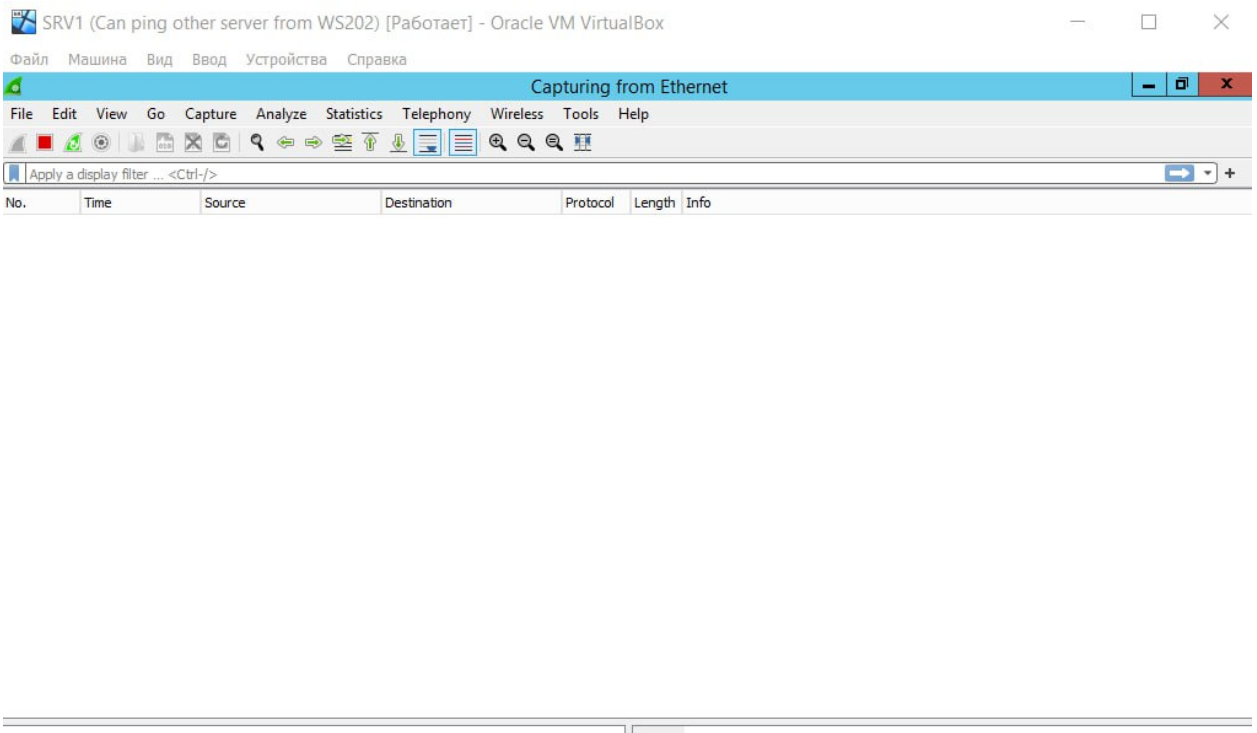


Рис. 27. SRV202 внутренний интерфейс (192.168.2.1)

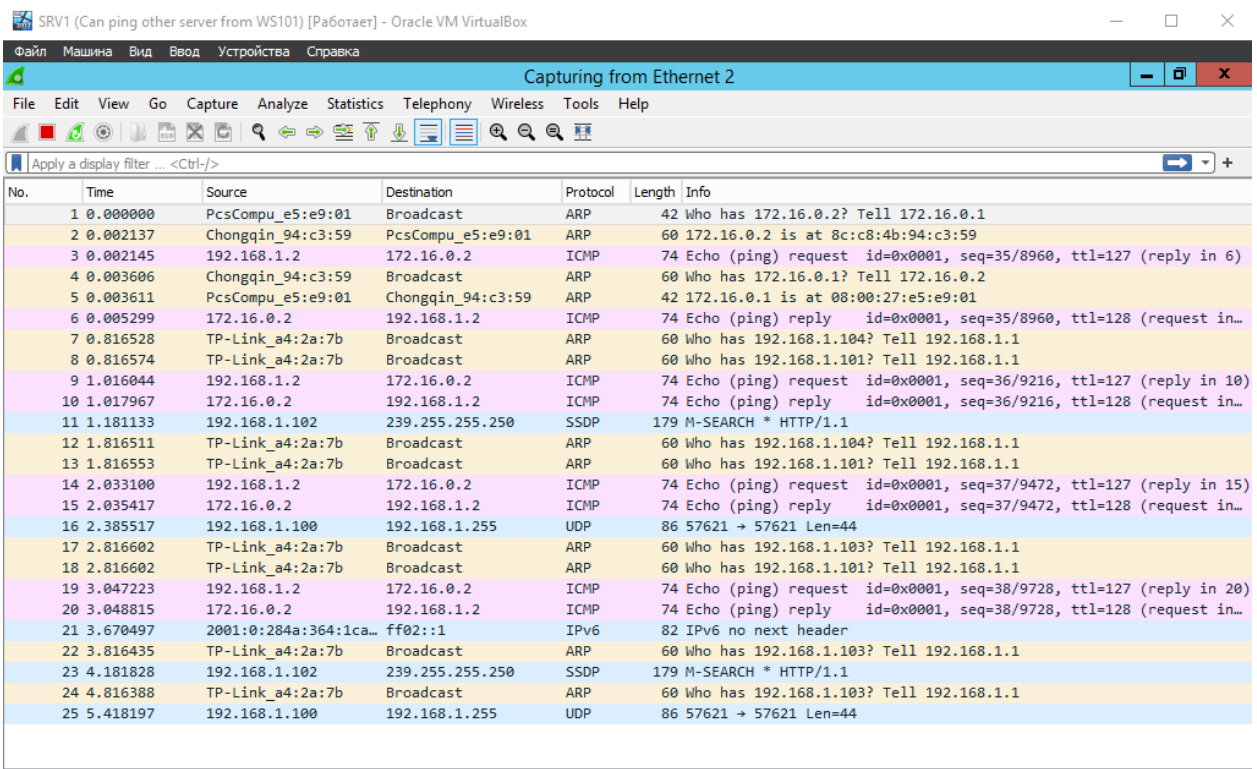


Рис. 28. SRV101 внешний интерфейс (172.16.0.1)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.1	192.168.1.255	UDP	354	20002 → 20002 Len=312
2	1.580904	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=39/9984, ttl=127 (reply in 3)
3	1.580991	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=39/9984, ttl=128 (request in...)
4	2.600144	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=40/10240, ttl=127 (reply in 5)
5	2.600212	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=40/10240, ttl=128 (request i...
6	3.615880	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=41/10496, ttl=127 (reply in 7)
7	3.615930	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=41/10496, ttl=128 (request i...
8	4.631445	192.168.1.2	172.16.0.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=42/10752, ttl=127 (reply in 9)
9	4.631498	172.16.0.2	192.168.1.2	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=42/10752, ttl=128 (request i...
10	6.411076	PcsCompu_6a:4b:01	PcsCompu_e5:e9:01	ARP	42	Who has 172.16.0.1? Tell 172.16.0.2
11	6.412951	PcsCompu_e5:e9:01	PcsCompu_6a:4b:01	ARP	60	172.16.0.1 is at 08:00:27:e5:e9:01
12	6.553656	PcsCompu_e5:e9:01	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.0.2? Tell 172.16.0.1
13	6.553688	PcsCompu_6a:4b:01	PcsCompu_e5:e9:01	ARP	42	172.16.0.2 is at 08:00:27:6a:4b:01
14	7.399275	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.104? Tell 192.168.1.1
15	8.399039	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.104? Tell 192.168.1.1
16	8.399039	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1
17	9.003112	192.168.1.100	192.168.1.255	UDP	86	57621 → 57621 Len=44
18	9.401064	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.104? Tell 192.168.1.1
19	9.401064	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1

Рис. 29. SRV202 внешний интерфейс (172.16.0.2)

11. На рабочей станции командой Ping проверим доступность рабочей станции коллег (недоступна). В анализаторе пакетов видно, что хост с указанным адресом не был найден

```

WS1 (connected to SRV1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\novik>ping 192.168.2.2

Обмен пакетами с 192.168.2.2 по с 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.

Статистика Ping для 192.168.2.2:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4
    (100% потерь)

C:\Users\novik>
  
```

Рис. 30. WS101 ping 192.168.2.2 (WS202)

SRV1 (Can ping other server from WS101) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

Capturing from Ethernet

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-F>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
2	0.778761	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
3	1.778383	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
4	2.780752	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
5	3.778722	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
6	4.778725	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
7	5.780636	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
8	6.778559	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
9	7.778664	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
10	8.780461	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
11	9.779108	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
12	10.779040	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2

Рис. 31. SRV101 внутренний интерфейс (192.168.1.1)

SRV1 (Can ping other server from WS101) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

Capturing from Ethernet 2

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-F>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.1	224.0.0.252	IGMPv3	60	Membership Query, specific for group 224.0.0.252
2	0.034912	172.16.0.1	224.0.0.22	IGMPv3	54	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
3	0.151689	192.168.1.100	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
4	0.307133	172.16.0.2	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
5	0.513091	192.168.1.102	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
6	2.900478	192.168.1.1	192.168.1.255	UDP	354	20002 → 20002 Len=312
7	4.246171	192.168.1.100	239.255.255.250	SSDP	212	M-SEARCH * HTTP/1.1
8	5.246674	192.168.1.100	239.255.255.250	SSDP	212	M-SEARCH * HTTP/1.1
9	6.246978	192.168.1.100	239.255.255.250	SSDP	212	M-SEARCH * HTTP/1.1
10	7.247292	192.168.1.100	239.255.255.250	SSDP	212	M-SEARCH * HTTP/1.1
11	8.299959	TP-Link a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1

Рис. 32. SRV101 внешний интерфейс (172.16.0.1)

12. На сервере добавим в таблицу маршрутизации строку, указывающую путь к рабочей станции в сети коллег (строка с метрикой 11)

```

C:\Users\Administrator>route add 192.168.2.2 mask 255.255.255.255 172.16.0.2
OK!

C:\Users\Administrator>route print -4
=====
Interface List
13...08 00 27 e5 e9 01 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter #2
12...08 00 27 80 b5 01 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
14...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
15...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          172.16.0.2       172.16.0.1        266
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
127.255.255.255            255.255.255.255 On-link          127.0.0.1        306
172.16.0.0                 255.255.255.0    On-link          172.16.0.1        266
172.16.0.1                 255.255.255.255 On-link          172.16.0.1        266
172.16.0.255               255.255.255.255 On-link          172.16.0.1        266
192.168.0.0                255.255.0.0      On-link          192.168.1.1        266
192.168.1.1                255.255.255.255 On-link          192.168.1.1        266
192.168.2.2                255.255.255.255 172.16.0.2       172.16.0.1        11
192.168.255.255            255.255.255.255 On-link          192.168.1.1        266
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          192.168.1.1        266
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          172.16.0.1        266
255.255.255.255            255.255.255.255 On-link          127.0.0.1        306
255.255.255.255            255.255.255.255 On-link          192.168.1.1        266
255.255.255.255            255.255.255.255 On-link          172.16.0.1        266
=====
Persistent Routes:
Network Address          Netmask  Gateway Address  Metric
0.0.0.0                  0.0.0.0  172.16.0.2       Default
=====

```

Рис. 33. SRV101 Route add 192.168.2.2

13. С сервера командой Ping проверим доступность рабочей станции коллег (доступна)

```

C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=6ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=2ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 6ms, Average = 3ms

C:\Users\Administrator>_

```

Рис. 34. SRV101 ping 192.168.2.2

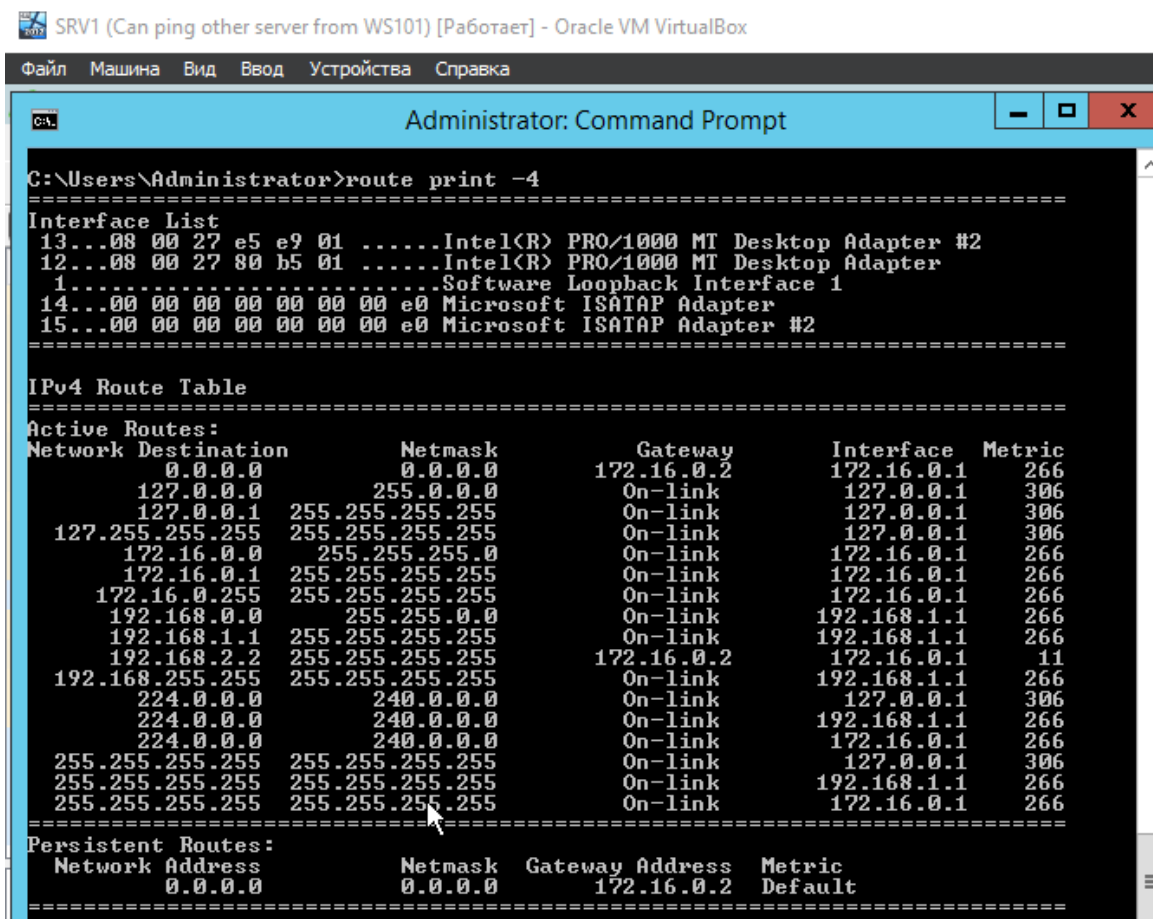


Рис. 35. Таблица маршрутизации SRV101

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
6	2.138453	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=51/13056, ttl=128 (reply
7	2.140883	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=51/13056, ttl=127 (reque
8	2.541054	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1
9	2.541080	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.100? Tell 192.168.1.1
10	2.708786	192.168.1.101	192.168.1.255	UDP	82	57621 → 57621 Len=40
11	3.156217	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=52/13312, ttl=128 (reply
12	3.158607	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=52/13312, ttl=127 (reque
13	3.541035	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.103? Tell 192.168.1.1
14	3.541071	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1
15	4.172684	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=53/13568, ttl=128 (reply
16	4.175318	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=53/13568, ttl=127 (reque
17	4.541050	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.103? Tell 192.168.1.1
18	5.187692	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=54/13824, ttl=128 (reply
19	5.190303	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=54/13824, ttl=127 (reque

Рис. 36. Пакеты на внешнем интерфейсе SRV101

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
26	12.591797	192.168.1.101	224.0.0.251	MDNS	87	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM"
27	12.591797	fe80::504e:cdff:fec...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM"
28	13.620348	PcsCompu_e5:e9:01	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.0.2? Tell 172.16.0.1
29	13.620373	PcsCompu_6a:4b:01	PcsCompu_e5:e9:01	ARP	42	172.16.0.2 is at 08:00:27:6a:4b:01
30	13.622075	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=55/14080, ttl=128 (reply in 6)
31	13.622486	PcsCompu_6a:4b:01	Broadcast	ARP	42	Who has 172.16.0.1? Tell 172.16.0.2
32	13.624083	PcsCompu_e5:e9:01	PcsCompu_6a:4b:01	ARP	60	172.16.0.1 is at 08:00:27:e5:e9:01
33	13.624093	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=55/14080, ttl=127 (request in 30)
34	13.734074	192.168.1.1	192.168.1.255	UDP	354	20002 → 20002 Len=312
35	14.133403	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.104? Tell 192.168.1.1
36	14.530455	192.168.1.101	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
37	14.625962	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=56/14336, ttl=128 (reply in 4)
38	14.626387	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=56/14336, ttl=127 (request in 37)
39	15.133263	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.104? Tell 192.168.1.1
40	15.642288	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=57/14592, ttl=128 (reply in 6)
41	15.642745	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=57/14592, ttl=127 (request in 40)
42	15.851318	192.168.1.101	192.168.1.255	UDP	82	57621 → 57621 Len=40
43	16.657199	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=58/14848, ttl=128 (reply in 6)
44	16.657734	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=58/14848, ttl=127 (request in 43)
45	22.132961	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1
46	23.133376	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1
47	24.133339	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.103? Tell 192.168.1.1
48	24.133339	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1

Рис. 37. Пакеты на внешнем интерфейсе SRV202

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_54:ab:01	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.2.1
2	0.000173	PcsCompu_99:d9:78	PcsCompu_54:ab:01	ARP	60	192.168.2.2 is at 08:00:27:99:d9:78
3	0.000181	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=59/15104, ttl=127 (reply in 4)
4	0.000343	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=59/15104, ttl=128 (request in 3)
5	1.009969	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=60/15360, ttl=127 (reply in 6)
6	1.010340	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=60/15360, ttl=128 (request in 5)
7	2.025890	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=61/15616, ttl=127 (reply in 8)
8	2.026300	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=61/15616, ttl=128 (request in 7)
9	3.041386	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=62/15872, ttl=127 (reply in ...)
10	3.041659	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=62/15872, ttl=128 (request in ...)
11	4.624233	PcsCompu_99:d9:78	PcsCompu_54:ab:01	ARP	60	Who has 192.168.2.1? Tell 192.168.2.2
12	4.624258	PcsCompu_54:ab:01	PcsCompu_99:d9:78	ARP	42	192.168.2.1 is at 08:00:27:54:ab:01

Рис. 38. Пакеты на внутреннем интерфейсе SRV202

14. С рабочей станции командой Ping проверим доступность рабочей станции коллег. Она оказалась недоступна. WS101 пытается найти хост с адресом 192.168.2.2, но запросы ARP не проходят дальше внутренней сети. Мы постарались исправить недоступность узла, но он так и остался недоступен

```

WS1 (connected to SRV1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\novik>ping 192.168.2.2

Обмен пакетами с 192.168.2.2 по с 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.
Ответ от 192.168.1.2: Заданный узел недоступен.

Статистика Ping для 192.168.2.2:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
(0% потерь)
  
```

Рис. 39. WS101 ping 192.168.2.2 (WS202)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
2	0.905537	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
3	1.920174	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
4	2.906914	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
5	3.904761	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
6	4.904672	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
7	5.906981	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
8	6.920226	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
9	7.904875	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
10	8.907110	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
11	9.904825	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2
12	10.905520	PcsCompu_08:b5:91	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.1.2

Рис. 40. Пакеты на внутреннем интерфейсе SRV101

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.102	239.255.255.250	SSDP	179	M-SEARCH * HTTP/1.1
2	3.002967	192.168.1.102	239.255.255.250	SSDP	179	M-SEARCH * HTTP/1.1
3	4.288266	192.168.1.100	224.0.0.251	MDNS	87	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect_tcp.local, "QM" ques...
4	4.288583	fe80::19e2:4b32:a40...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect_tcp.local, "QM" ques...
5	4.549657	192.168.1.100	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
6	6.002751	192.168.1.102	239.255.255.250	SSDP	179	M-SEARCH * HTTP/1.1

Рис. 41. Пакеты на внешнем интерфейсе SRV101 (нет пакетов от WS101)

15. Удалим из таблицы маршрутизации ссылку в сеть коллег

```
SRV1 (Can ping other server from WS101) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Administrator: Command Prompt

C:\Users\Administrator>route delete 192.168.2.2
OK!

C:\Users\Administrator>route print -4
=====
Interface List
13...08 00 27 e5 e9 01 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter #2
12...08 00 27 80 b5 01 .....Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
14...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
15...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          172.16.0.2       172.16.0.1        266
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1         306
127.0.0.1                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1         306
127.255.255.255            255.255.255.255  On-link          127.0.0.1         306
172.16.0.0                  255.255.255.0    On-link          172.16.0.1        266
172.16.0.1                  255.255.255.255  On-link          172.16.0.1        266
172.16.0.255                255.255.255.255  On-link          172.16.0.1        266
192.168.0.0                  255.255.0.0      On-link          192.168.1.1       266
192.168.1.1                  255.255.255.255  On-link          192.168.1.1       266
192.168.255.255             255.255.255.255  On-link          192.168.1.1       266
224.0.0.0                   240.0.0.0        On-link          127.0.0.1         306
224.0.0.0                   240.0.0.0        On-link          192.168.1.1       266
224.0.0.0                   240.0.0.0        On-link          172.16.0.1        266
255.255.255.255             255.255.255.255  On-link          127.0.0.1         306
255.255.255.255             255.255.255.255  On-link          192.168.1.1       266
255.255.255.255             255.255.255.255  On-link          172.16.0.1        266
=====
Persistent Routes:
Network Address        Netmask  Gateway Address  Metric
0.0.0.0                0.0.0.0  172.16.0.2      default
=====
C:\Users\Administrator>
```

Рис. 42. Route delete

16. Подключим и настроим протокол RIP на обоих серверах. RIP добавил сеть коллег в таблицу маршрутизации на обоих серверах

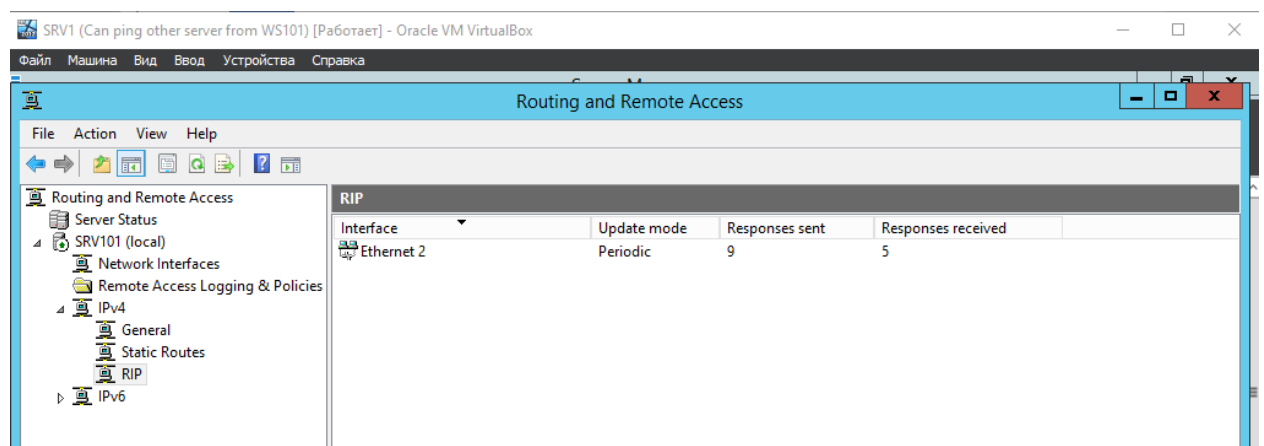


Рис. 43. RIP настроен на интерфейс внешней сети

SRV1 (Can ping other server from WS101) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

SRV101 - IP Routing Table

Destination	Network mask	Gateway	Interface	Metric	Protocol
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	Loopback	51	Local
127.0.0.1	255.255.255.255	127.0.0.1	Loopback	306	Local
0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.0.2	Ethernet 2	266	Network ma...
172.16.0.0	255.255.255.0	0.0.0.0	Ethernet 2	266	Local
172.16.0.1	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet 2	266	Local
172.16.0.255	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet 2	266	Local
192.168.0.0	255.255.0.0	172.16.0.2	Ethernet 2	13	RIP
192.168.0.0	255.255.0.0	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
192.168.1.1	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
192.168.255.255	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
224.0.0.0	240.0.0.0	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
255.255.255.255	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet	266	Local

Рис. 44. Таблица маршрутизации SRV101

SRV1 (Can ping other server from WS202) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

SRV202 - IP Routing Table

Destination	Network mask	Gateway	Interface	Metric	Protocol
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	Loopback	51	Local
127.0.0.1	255.255.255.255	127.0.0.1	Loopback	306	Local
0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.0.1	Ethernet 2	266	Network ma...
172.16.0.0	255.255.255.0	0.0.0.0	Ethernet 2	266	Local
172.16.0.2	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet 2	266	Local
172.16.0.255	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet 2	266	Local
192.168.0.0	255.255.0.0	172.16.0.1	Ethernet 2	13	RIP
192.168.0.0	255.255.0.0	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
192.168.2.1	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
192.168.255.255	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
224.0.0.0	240.0.0.0	0.0.0.0	Ethernet	266	Local
255.255.255.255	255.255.255.255	0.0.0.0	Ethernet	266	Local

Рис. 45. Таблица маршрутизации SRV202

17. Убедимся в возможности доступа к рабочим станциям коллег. С рабочей станции подключиться также не удалось, пакеты не идут дальше внутренней сети. С сервера доступ есть

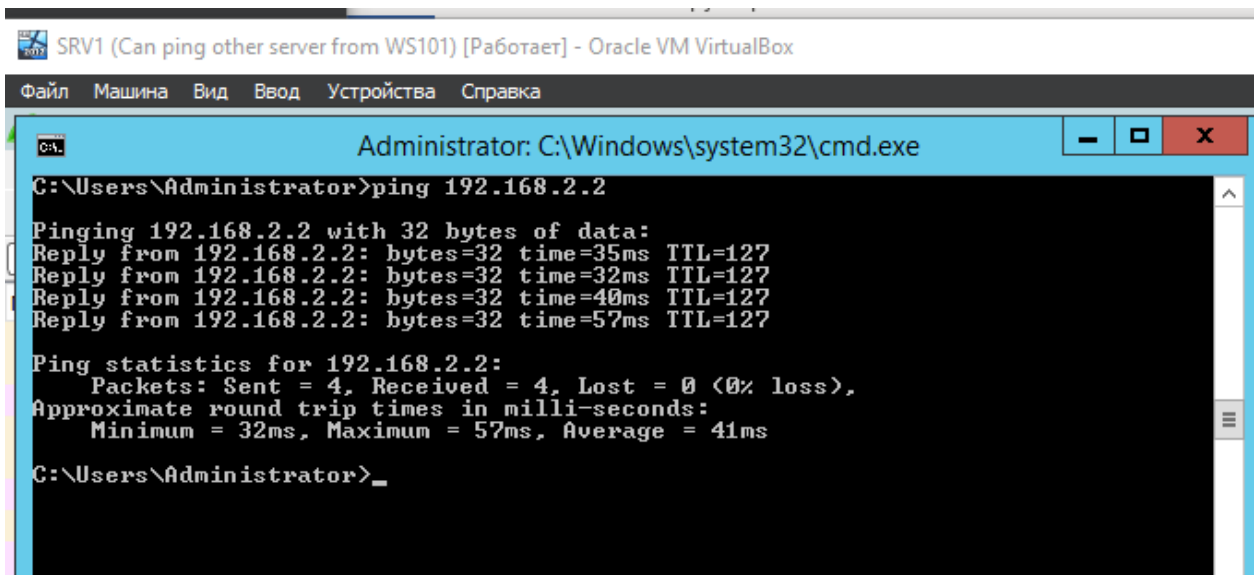


Рис. 46. SRV101 ping 192.168.2.2

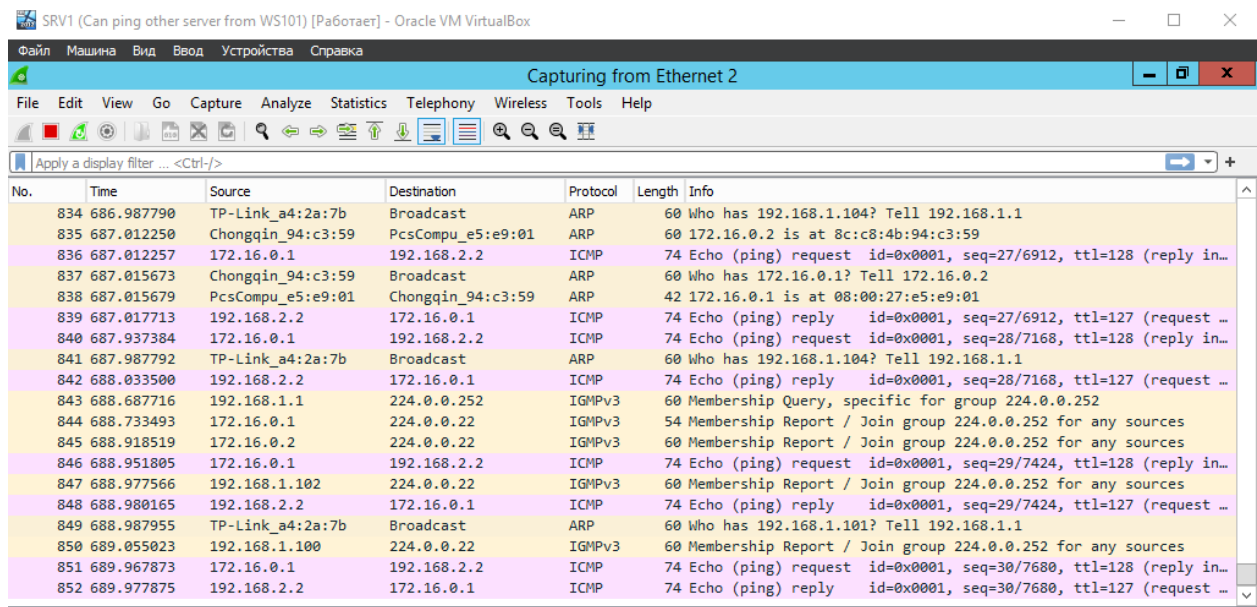


Рис. 47. Интерфейс внешней сети SRV101

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
805	705.027209	192.168.1.100	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 239.255.255.250 for any sources
806	705.848360	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=31/7936, ttl=128 (reply in...
807	705.848882	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=31/7936, ttl=127 (request ...
808	705.948926	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1
809	706.871786	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=32/8192, ttl=128 (reply in...
810	706.872389	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=32/8192, ttl=127 (request ...
811	706.972777	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.103? Tell 192.168.1.1
812	706.973317	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.101? Tell 192.168.1.1
813	707.894410	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=33/8448, ttl=128 (reply in...
814	707.895000	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=33/8448, ttl=127 (request ...
815	707.996691	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.103? Tell 192.168.1.1
816	708.612034	192.168.1.1	192.168.1.255	UDP	354	20002 → 20002 Len=312
817	708.918470	TP-Link_a4:2a:7b	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.103? Tell 192.168.1.1
818	708.919028	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=34/8704, ttl=128 (reply in...
819	708.919616	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=34/8704, ttl=127 (request ...
820	710.659322	192.168.1.1	224.0.0.251	IGMPv3	60	Membership Query, specific for group 224.0.0.251
821	710.661982	PcsCompu_e5:e9:01	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.0.2? Tell 172.16.0.1
822	710.662012	PcsCompu_6a:4b:01	PcsCompu_e5:e9:01	ARP	42	172.16.0.2 is at 08:00:27:6a:4b:01
823	710.809267	PcsCompu_6a:4b:01	PcsCompu_e5:e9:01	ARP	42	Who has 172.16.0.1? Tell 172.16.0.2
824	710.820080	PcsCompu_e5:e9:01	PcsCompu_6a:4b:01	ARP	60	172.16.0.1 is at 08:00:27:e5:e9:01
825	710.869058	192.168.1.102	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.251 for any sources
826	711.069142	192.168.1.100	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.251 for any sources
827	711.967661	172.16.0.2	172.16.0.255	RIPv2	66	Response
828	712.402431	2001:0:284a:364:18e...	ff02::1	IPv6	82	IPv6 no next header

Рис. 48. Интерфейс внешней сети SRV202

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=35/8960, ttl=127 (reply in 2)
2	0.000640	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=35/8960, ttl=128 (request in...
3	0.922482	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=36/9216, ttl=127 (reply in 4)
4	0.923195	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=36/9216, ttl=128 (request in...
5	1.945285	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=37/9472, ttl=127 (reply in 6)
6	1.945923	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=37/9472, ttl=128 (request in...
7	2.970870	172.16.0.1	192.168.2.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=38/9728, ttl=127 (reply in 8)
8	2.971421	192.168.2.2	172.16.0.1	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=38/9728, ttl=128 (request in...
9	4.574633	PcsCompu_54:ab:01	PcsCompu_99:d9:78	ARP	42	Who has 192.168.2.2? Tell 192.168.2.1
10	4.575197	PcsCompu_99:d9:78	PcsCompu_54:ab:01	ARP	60	192.168.2.2 is at 08:00:27:99:d9:78
11	5.772744	192.168.2.1	192.168.255.255	NBNS	92	Name query NB WPAD<00>
12	6.513213	192.168.2.1	192.168.255.255	NBNS	92	Name query NB WPAD<00>

Рис. 49. Интерфейс внутренней сети SRV202

Выводы.

В ходе выполнения данной работы мы ознакомились с маршрутизируемой средой. Рабочие станции были подключены к внутренним сетям, в качестве шлюзов были выбраны адреса серверов. Каждый сервер был подключен к 2 сетям – внутренней с рабочими станциями и внешней, соединяющей сервера.

Взаимодействие серверов и рабочих станций происходило с помощью команды Ping. Проверка таблицы маршрутизации осуществлялась с помощью

команды Route Print, которая выводит список интерфейсов, активные и постоянные маршруты. При передаче пакеты были зафиксированы с помощью анализатора пакетов Wireshark.

До инициализации RRAS рабочая станция WS1 не может связаться ни с сервером SRV2, ни с рабочей станцией WS2, из-за того, что она находится во внутренней сети сервера SRV1. SRV1 может связываться с SRV2, так как они находятся в одной сети. После инициализации RRAS (при инициализации был выбран режим «маршрутизация локальной сети») рабочая станция WS1 может передавать пакеты SRV2, а рабочая станция WS2 также осталась недоступной. После чего был добавлен статический маршрут на сервере, который может быть добавлен с помощью Route Add или с помощью интерфейса RRAS. Это должно было сделать доступным рабочую станцию WS2 с SRV1, но у нас не получилось сделать ее доступной. При работе на втором устройстве с машинами WS2 и SRV2 были проведены те же действия, что и с машинами WS1 и SRV1. Также был подключен RIP, с помощью которого мы добились того же результата, что и со статическим маршрутом, но без явного добавления маршрута.